

19 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

(11) N° de publication : **2 659 265**  
(à n'utiliser que pour les commandes de reproduction)

(21) N° d'enregistrement national : **90 02911**

(51) Int Cl<sup>5</sup> : B 29 C 49/56

12

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 06.03.90.

30 Priorité :

(43) Date de la mise à disposition du public de la demande : 13.09.91 Bulletin 91/37.

**56** **Liste des documents cités dans le rapport de recherche : Se reporter à la fin du présent fascicule.**

60 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

71 Demandeur(s) : Société dite: SIDEL (S.A.) — FR.

72 Inventeur(s) : Leblond Christian, Santais Didier et Valles Thierry.

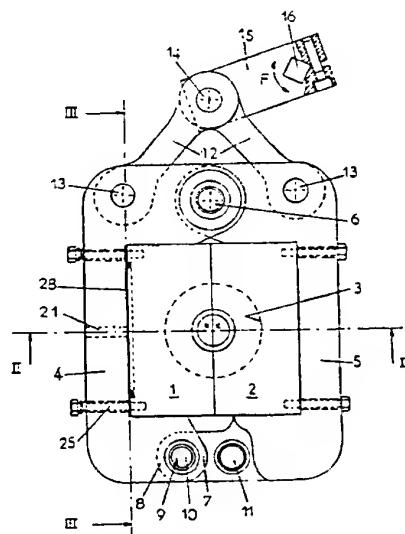
73) Titulaire(s) :

74 Mandataire : Desblancs J.P. Sidel.

54 Procédé de dispositif pour fabriquer des récipients en matières thermoplastiques par soufflage ou étirage-soufflage.

57 Dans le procédé selon l'invention, on moule par soufflage ou étirage-soufflage des récipients en matières thermoplastiques. Pendant le soufflage, on applique sur l'un des demi-moules, qui est mobile, une poussée qui le rapproche de l'autre demi-moule fixe. On réduit ainsi le jeu entre les deux demi-moules dans leur plan de joint.

La poussée est créée par la mise en pression d'une chambre étanche (28) ménagée entre le demi-moule (1) et la demi-coquille (4) qui le porte.



ER 2659265 - A1



La présente invention concerne un procédé et un dispositif pour fabriquer des récipients en matières thermoplastiques par soufflage ou étirage-soufflage.

L'invention concerne plus particulièrement la fabrication de 5 récipients par soufflage ou étirage-soufflage effectué dans un moule constitué par deux demi-moules mobiles en rotation autour d'un axe commun, qui délimitent, lorsqu'ils sont appliqués l'un contre l'autre, une cavité de moulage.

Il est connu de fabriquer des récipients, notamment des 10 bouteilles, en matières thermoplastiques par soufflage ou étirage-soufflage de préformes disposées à l'intérieur d'un moule dont la cavité de moulage a la forme du récipient à obtenir. Pour ce faire, des préformes ayant la forme d'un tube cylindrique fermé à une extrémité et dont l'autre extrémité, ouverte, constitue le goulot de 15 la bouteille à obtenir, sont portées, dans un poste de conditionnement thermique, à une température telle qu'elles puissent être déformées. Puis les préformes chaudes sont transférées dans un moule constitué de deux demi-moules assemblés où elles sont soufflées ou étirées et soufflées, le soufflage étant réalisé au 20 moyen d'un fluide gazeux sous pression, en général de l'air.

Les pressions mises en jeu lors du soufflage atteignent fréquemment 40 bars. Il en résulte que lors de la fabrication d'une bouteille d'une contenance de 1,5 litre qui a une surface projetée de 250 cm<sup>2</sup> environ, une force de l'ordre de 9.800 décanewtons tend à 25 séparer les deux demi-moules assemblés qui constituent le moule de soufflage.

Il en résulte que, malgré tout le soin apporté à la réalisation des demi-moules, de leur charnière d'articulation et de leur dispositif de verrouillage en position fermée, sous l'action de 30 la force engendrée par la pression du fluide de soufflage, les deux demi-moules s'écartent légèrement l'un de l'autre et un jeu de quelques dixièmes de millimètres apparaît au plan de joint des demi-moules. Ce jeu n'est pas préjudiciable à la forme du récipient obtenu car, la matière thermoplastique se refroidissant au contact 35 de la paroi du moule, sa viscosité augmente considérablement et elle ne peut s'écouler dans le jeu existant entre les demi-moules.

Par contre, l'expérience a prouvé que ce jeu était préjudiciable à la résistance mécanique des récipients notamment lorsqu'ils sont remplis avec des boissons gazeuses, avec des boissons à base de cola, ou avec des jus de fruit. En effet, des 5 phénomènes de fissuration sous tension apparaissent dans les zones des récipients correspondant au plan de joint des demi-moules. Le même phénomène apparaît lors du lavage de bouteilles avec des solutions de soude caustique ou de tensioactifs. Des essais ont montré que ce phénomène de fissuration sous tension était 10 considérablement diminué, voire supprimé lorsque le jeu entre les demi-moules, lors du soufflage, était réduit.

L'invention a donc pour but de remédier aux inconvénients exposés ci-avant et de proposer un procédé et un dispositif qui permettent, lors de la fabrication d'un récipient par soufflage ou 15 étirage-soufflage, de supprimer ou de réduire au maximum le jeu entre les deux demi-moules constituant le moule de soufflage.

A cet effet, l'invention a pour objet un procédé pour fabriquer des récipients en matières thermoplastiques par soufflage ou étirage-soufflage d'une préforme préalablement chauffée, disposée 20 dans un moule constitué de deux demi-moules délimitant une cavité de moulage, portés par deux demi-coquilles articulées en rotation autour d'un axe commun et dotées d'un dispositif de verrouillage, procédé dans lequel, lors du soufflage de la préforme au moyen d'un fluide gazeux sous pression pour la transformer en récipient, on 25 applique sur l'un des demi-moules une poussée  $P$ , en direction du plan de joint des demi-moules, perpendiculaire au dit plan de joint, supérieure et de sens contraire à la somme des poussées antagonistes qui tendent à écarter l'un de l'autre les demi-moules.

L'invention a aussi pour objet un dispositif pour la mise en 30 oeuvre du procédé, dispositif dans lequel une chambre étanche pouvant être mise en pression est ménagée entre l'une des deux demi-coquilles et le demi-moule porté par celle-ci.

Les caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront 35 à la lecture de la description qui va suivre, faite en référence aux dessins annexés, donnés uniquement à titre d'exemple non limitatif et parmi lesquels :

- 3 -

- la Fig. 1 est une vue de dessus d'un dispositif pour la mise en oeuvre du procédé selon l'invention ;

- la Fig. 2 est une vue de face, en coupe prise selon la ligne II-II de la Fig. 1 ;

5 - la Fig. 3 est une vue de gauche, en coupe partielle, prise selon la ligne III-III de la Fig. 1 ;

- la Fig. 4 est une vue fragmentaire, à plus grande échelle, du dispositif représenté à la Fig. 2, montré dans une première position fonctionnelle ;

10 - la Fig. 5 est une vue fragmentaire, à plus grande échelle, du dispositif représenté à la Fig. 2, montré dans une deuxième position fonctionnelle.

Le procédé pour fabriquer des récipients en matières thermoplastiques par soufflage ou étirage-soufflage est mis en 15 oeuvre dans deux demi-moules 1 et 2 qui, lorsqu'ils sont en contact, délimitent une cavité de moulage 3 d'axe X-X (voir Fig. 1). Ces deux demi-moules sont montés à l'intérieur de deux demi-coquilles 4 et 5, articulées en rotation autour d'un axe 6 commun parallèle à X-X et munies, à l'opposé de celui-ci, d'un dispositif de verrouillage 20 connu. Ce dernier est constitué par des pattes 7 et 8 appartenant respectivement aux demi-coquilles 4 et 5, percées d'alésages 9 concentriques, s'imbriquant les unes entre les autres en position de fermeture du moule et réparties sur toute la hauteur des demi-coquilles ; des doigts 10, commandés par un arbre commun 11, 25 verrouillent deux pattes successives en s'insérant à glissement dans les alésages 9.

Deux biellettes 12 sont articulées à une extrémité en 13 aux angles respectifs des demi-coquilles 4 et 5 et, à leur autre extrémité sur un axe commun 14 parallèle à X-X solidaire d'une 30 extrémité d'un bras de commande 15 ; ce bras est apte à pivoter suivant la double flèche F autour d'un axe 16 parallèle à X-X passant par son extrémité opposée, provoquant un déplacement approximativement linéaire de l'axe 14. Il en résulte un déplacement par pivotement des demi-coquilles 4 et 5 entre une position de 35 fermeture, représentée à la figure 1, et une position d'ouverture.

Sur la face extérieure 17 du demi-moule 1, opposée à la cavité de moulage 3 est ménagée une gorge 18 dans laquelle est logé un joint d'étanchéité 19 élastique de section circulaire. Comme on peut le voir à la figure 3, la surface inscrite à l'intérieur du périmètre défini par la gorge 18 est supérieure à la surface projetée de la cavité de moulage 3. A la périphérie de la face 17 du demi-moule 1 sont ménagés des trous taraudés 20 servant à la fixation du demi-moule 1 sur la demi-coquille 4. Ces trous 20 sont situés à l'extérieur du périmètre défini par la gorge 18. Des trous analogues sont ménagés dans la face extérieure correspondante du demi-moule 2.

Dans la demi-coquille 4 est percé un trou 21, d'axe perpendiculaire à l'axe X-X, débouchant à la surface intérieure 23 de cette demi-coquille. Un raccord 22 est fixé dans ce trou, à l'extérieur de la demi-coquille 4. Comme représenté aux figures 1 et 2, lorsque la demi-coquille 4 et le demi-moule 1 sont assemblés, le trou 21 débouche à l'intérieur du périmètre délimité par la gorge 18.

L'assemblage du demi-moule 1 et de la demi-coquille 4 est réalisé de la façon suivante. Le demi-moule 1, muni du joint d'étanchéité 19 logé dans la gorge 18, est mis en place dans la demi-coquille 4 et repose sur la face supérieure de celle-ci par des patins 24 à faible coefficient de frottement. Il est ensuite fixé sur la demi-coquille au moyen de vis 25, dont la surface d'appui de la tête 26 est plane, traversant la demi-coquille 4 par des trous lisses, qui se vissent dans les trous taraudés 20 ménagés dans le demi-moule 1. Entre la tête 26 des vis 25 et la demi-coquille 4 sont interposés des moyens élastiques 27 qui, dans le mode de réalisation représenté aux figures 1, 2, 4 et 5 sont des rondelles ressorts. Le demi-moule 1 est ainsi monté mobile dans la demi-coquille 4. Le couple de serrage appliqué sur les vis 25 ainsi que la raideur des moyens élastiques 27 sont choisis de façon telle que le joint d'étanchéité 19 est comprimé et qu'un léger jeu J1 est ménagé entre le demi-moule 1 et la demi-coquille 4 (voir figure 4). On crée ainsi une chambre étanche 28 reliée à l'extérieur par le trou 21 et le

raccord 22, dont la surface est supérieure à celle de la surface projetée de la cavité de moulage 3.

Le demi-moule 2 est assemblé de façon rigide à la demi-coquille 5 au moyen de vis, sans interposition de moyens élastiques.

##### 5 Fonctionnement

Le fonctionnement du dispositif qui vient d'être décrit va être exposé ci-après en se référant aux figures 2, 4 et 5.

Les demi-moules 1, 2 portés par les deux demi-coquilles 4 et 5 étant en position ouverte, une préforme 29, chauffée au préalable à 10 la température de déformation du matériau thermoplastique qui la constitue, est introduite entre eux. Les demi-moules sont refermés au moyen des biellettes 12 agissant sur les demi-coquilles puis verrouillés par actionnement de l'arbre 11. Le corps de la préforme 29 est ainsi enfermé dans la cavité de moulage 3 où elle est 15 maintenue par sa collette 30 qui repose sur un épaulement prévu à cet effet. Le col de la préforme 29 fait saillie à l'extérieur du moule.

Une buse de soufflage 31 mobile suivant l'axe X-X vient alors 20 s'appliquer de façon étanche sur le col de la préforme. La buse est reliée au moyen d'une tuyauterie 32 souple, montée en dérivation, à la chambre étanche 28 par l'intermédiaire du trou 21 et du raccord 22. Ainsi, lorsque de l'air de soufflage sous pression est introduit 25 dans la préforme pour la souffler et la transformer en récipient en la plaquant contre les parois de la cavité de moulage 3, de l'air à la même pression est introduit également dans la chambre étanche 28.

La surface de la chambre étanche 28 étant plus grande que celle de la surface projetée de la cavité de moulage 3 et la pression de l'air étant identique dans la chambre 28 et dans la cavité 3, une poussée  $P$ , de direction perpendiculaire au plan de 30 joint des demi-moules s'exerce sur la face 17 du demi-moule 1, cette poussée  $P$  étant supérieure à la somme  $p$  des poussées antagonistes dues à la pression de l'air de soufflage à l'intérieur de la cavité de moulage 3 et à la force de rappel des rondelles ressort 27. Il en résulte que les moyens élastiques 27 se déforment et que le demi-moule 1 s'écarte de la demi-coquille 4, le jeu  $J2$  entre la demi-coquille 4 et le demi-moule 1 étant supérieur à  $J1$  (voir figure 5),

ce qui a pour effet de déplacer le demi-moule 1 vers le demi-moule 2 et de réduire à quelques centièmes de millimètre le jeu existant entre les demi-moules au plan de joint.

Lorsque la préforme a été soufflée et le récipient moulé,  
5 l'arrivée d'air de soufflage sous pression est coupée et le récipient mis à la pression atmosphérique par l'intermédiaire d'une vanne à trois voies (non représentée) montée sur la buse 31. La chambre 28 est elle aussi mise à l'atmosphère, ce qui supprime la poussée  $P$ . Sous l'action des moyens élastiques 27, le demi-moule 1  
10 reprend sa position primitive.

Le moule est alors déverrouillé puis ouvert et le récipient moulé est extrait. Le moule est prêt pour recevoir une autre préforme et mouler un nouveau récipient.

Dans le cas où le moulage est effectué par étirage-soufflage,  
15 une tige d'étirage introduite dans la préforme par la buse de soufflage qui est creuse prend appui sur le fond de la préforme et étire celle-ci jusqu'à ce qu'elle vienne en contact avec le fond de la cavité de moulage, puis de l'air sous pression est insufflé par la buse de soufflage dans la préforme étirée pour lui donner sa  
20 forme définitive. Lors de la phase de soufflage le demi-moule 1 se déplace vers le demi-moule 2, comme décrit précédemment pour réduire le jeu au plan de joint.

#### VARIANTES

En variante, il peut être envisagé :

25 - de ménager la gorge 18 logeant le joint d'étanchéité 19 dans la surface de la demi-coquille 4 en regard de la face 17 du demi-moule 1 ;

30 - d'alimenter la chambre étanche 28 avec un fluide dont la pression est supérieure à celle de l'air de soufflage de la préforme. On obtient ainsi, pour une même surface de la chambre étanche 28, une poussée  $P$  supérieure, ce qui permet encore de réduire le jeu au plan de joint.

#### AVANTAGES

Les avantages présentés par l'invention sont les suivants :

35 - malgré les jeux mécaniques nécessaires au bon fonctionnement sans grippage de l'articulation et du verrouillage des deux demi-

- 7 -

coquilles, jeux qui sont de l'ordre de quelques dixièmes de millimètre, on peut obtenir un plan de joint des demi-moules pour lequel le jeu est seulement de l'ordre de quelques centièmes de millimètre ; .

5 - c'est la même source d'air sous pression qui est utilisée pour effectuer le soufflage de la préforme et la mise en pression de la chambre étanche ;

10 - étant donné que le volume de la chambre étanche est de 20 à 30 fois plus petit que celui du récipient moulé, le jeu au plan de joint est rattrapé bien avant que le matériau constituant la préforme vienne en contact avec les parois de la cavité de mouillage, ce qui garantit une bonne qualité du récipient dans la zone du plan de joint ;

15 - étant donné que la poussée  $P$  qui applique les demi-moules l'un contre l'autre est supérieure à la somme des poussées antagonistes dues à la pression à l'intérieur de la cavité de mouillage et à la force de rappel des moyens élastiques montés sous les têtes de vis, les demi-moules ne peuvent s'écartier l'un de l'autre lors du soufflage de la préforme.

20 - tous les efforts engendrés lors du soufflage étant supportés par les demi-coquilles et les dispositifs d'articulation et de verrouillage, les demi-moules peuvent être réalisés en matériaux plus légers tels que des alliages d'aluminium moins chers et plus faciles à usiner.

Revendications

1/ Procédé pour fabriquer des récipients en matières thermoplastiques par soufflage ou étirage-soufflage d'une préforme préalablement chauffée, disposée dans un moule constitué de deux 5 demi-moules (1, 2) délimitant une cavité de moulage (3), portés par deux demi-coquilles respectivement (4, 5), articulées en rotation autour d'un axe commun (6) et dotées d'un dispositif de verrouillage, caractérisé en ce que lors du soufflage de la préforme, au moyen d'un fluide gazeux sous pression, pour la 10 transformer en récipient, on applique sur l'un des demi-moules une poussée (P) en direction du plan de joint des demi-moules (1, 2), perpendiculaire au dit plan de joint, supérieure et de sens contraire à la somme des poussées antagonistes qui tendent à écarter l'un de l'autre les demi-moules (1) et (2).

15 2/ Procédé selon la revendication 1 caractérisé en ce que la poussée (P) est provoquée par un fluide gazeux sous pression, dont la pression est la même que celle du fluide gazeux utilisé pour le soufflage de la préforme.

20 3/ Procédé selon les revendications 1 et 2 caractérisé en ce que le fluide gazeux sous pression utilisé pour exercer la poussée (P) et souffler la préforme provient de la même source de fluide gazeux sous pression.

25 4/ Procédé selon la revendication 1 caractérisé en ce que la poussée (P) est provoquée par un fluide sous pression, dont la pression est supérieure à celle du fluide gazeux utilisé pour le soufflage de la préforme.

30 5/ Dispositif pour fabriquer des récipients en matière thermoplastique par soufflage ou étirage-soufflage d'une préforme préalablement chauffée, disposée dans un moule constitué de deux demi-moules (1, 2) délimitant une cavité de moulage (3), portés par deux demi-coquilles respectivement (4, 5), articulées en rotation 35 autour d'un axe commun (6) et dotées d'un dispositif de verrouillage, caractérisé en ce que une chambre étanche (28) est ménagée entre l'une des deux demi-coquilles (4, 5) et le demi-moule porté par celle-ci (1, 2).

- 9 -

6/ Dispositif selon la revendication 5 caractérisé en ce que la surface de la chambre étanche (28) est supérieure à la surface projetée de la cavité de moulage (3).

7/ Dispositif selon la revendication 5 caractérisé en ce que 5 la chambre étanche (28) est reliée par une tuyauterie souple (32) à une buse (31) de soufflage fournissant l'air de soufflage à la préforme disposée dans la cavité de moulage (3).

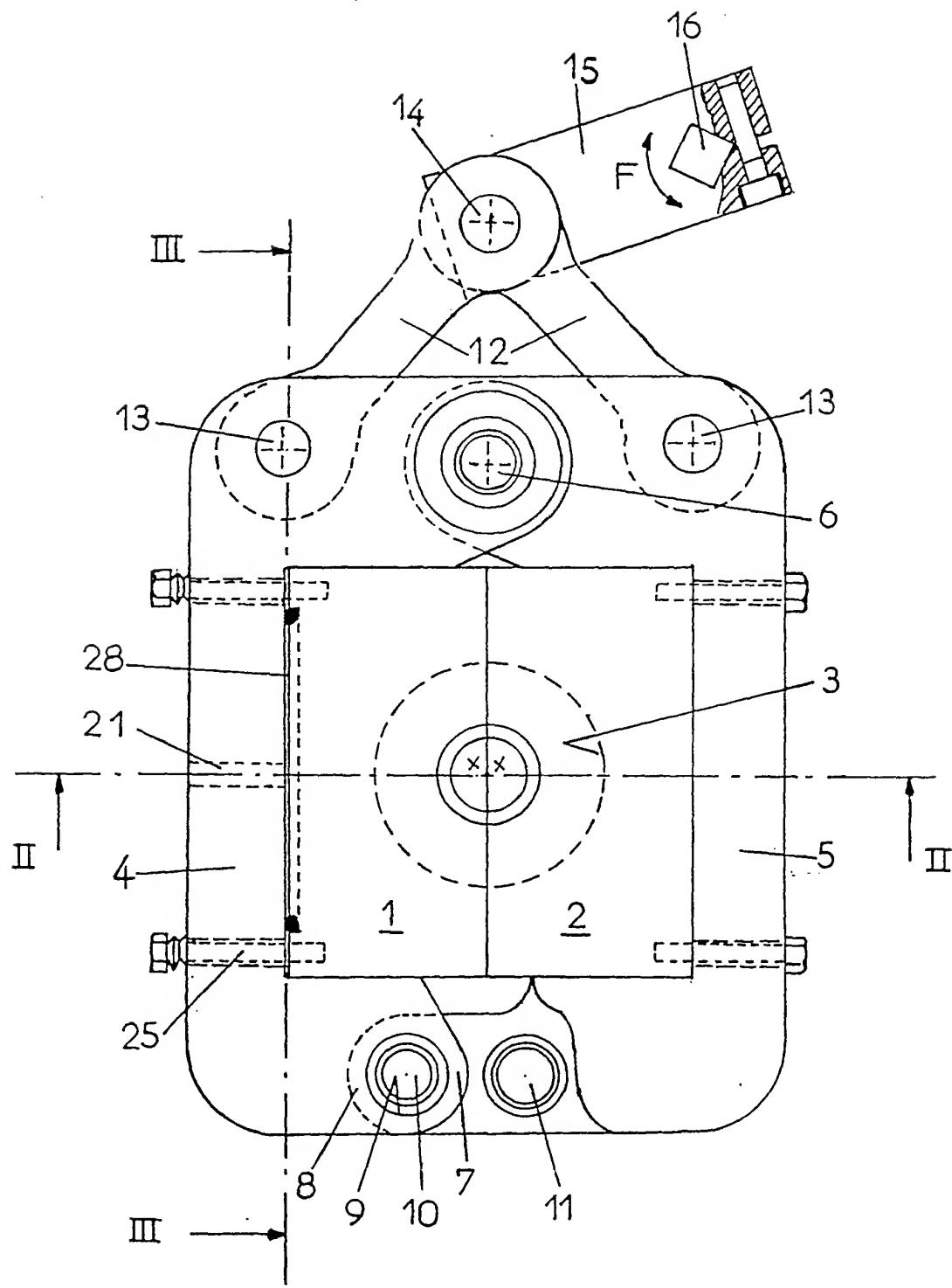
8/ Dispositif selon la revendication 5 caractérisé en ce que 10 la chambre (28) est alimentée avec un fluide dont la pression est supérieure à celle de l'air du soufflage.

9/ Dispositif selon la revendication 5 caractérisé en ce que l'un des demi-moules (1, 2) est monté mobile par rapport à la demi-coquille (4, 5) qui la supporte.

10/ Dispositif selon la revendication 9 caractérisé en ce que 15 des moyens élastiques (27) sont disposés sous les têtes (26) des vis (25) fixant le demi-moule mobile sur la demi-coquille qui le supporte.

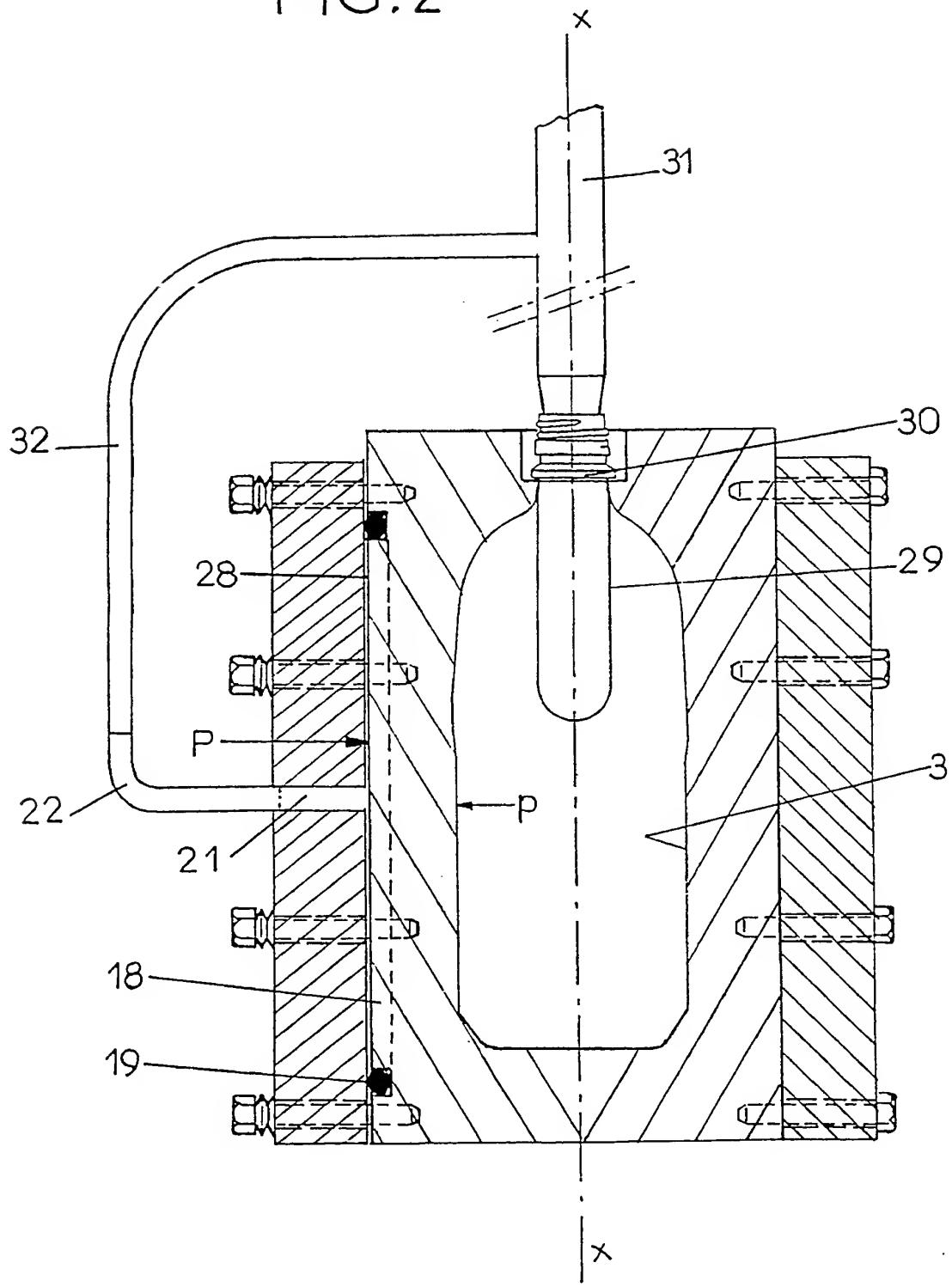
1/4

FIG.1



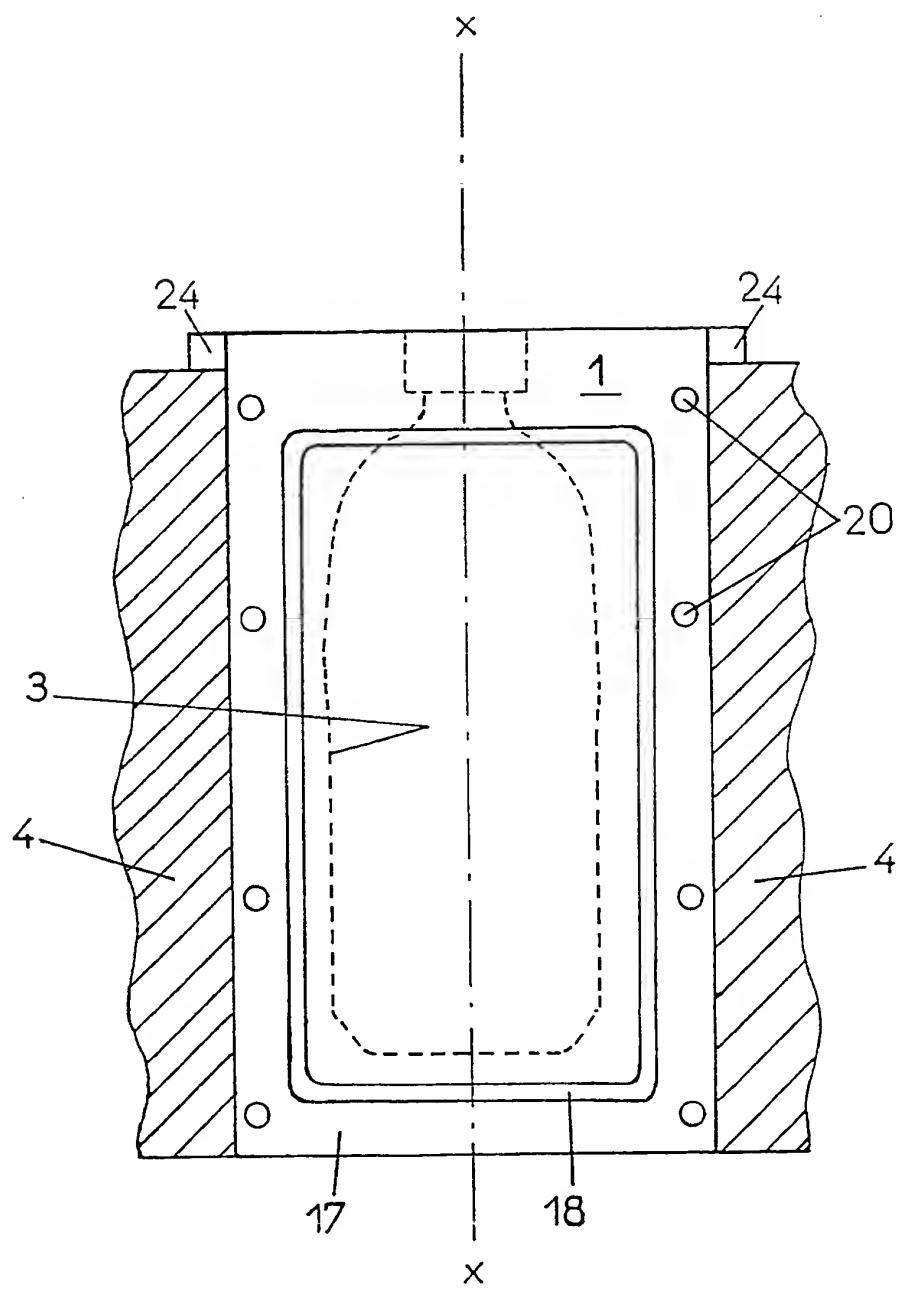
2/4

FIG.2



3/4

FIG. 3



4/4

FIG.4

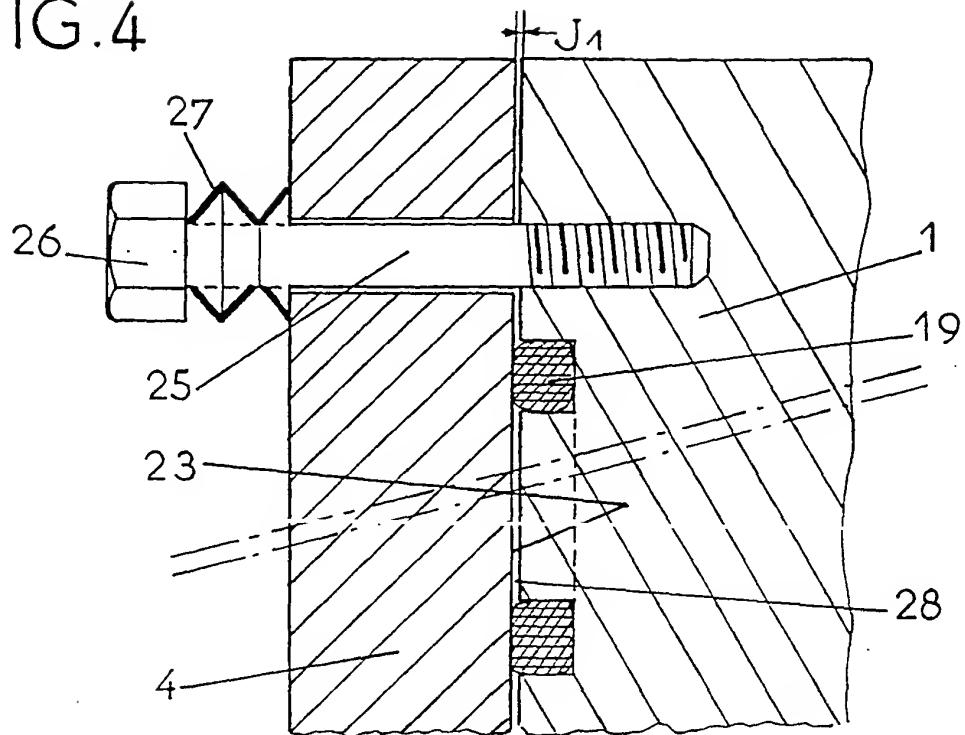
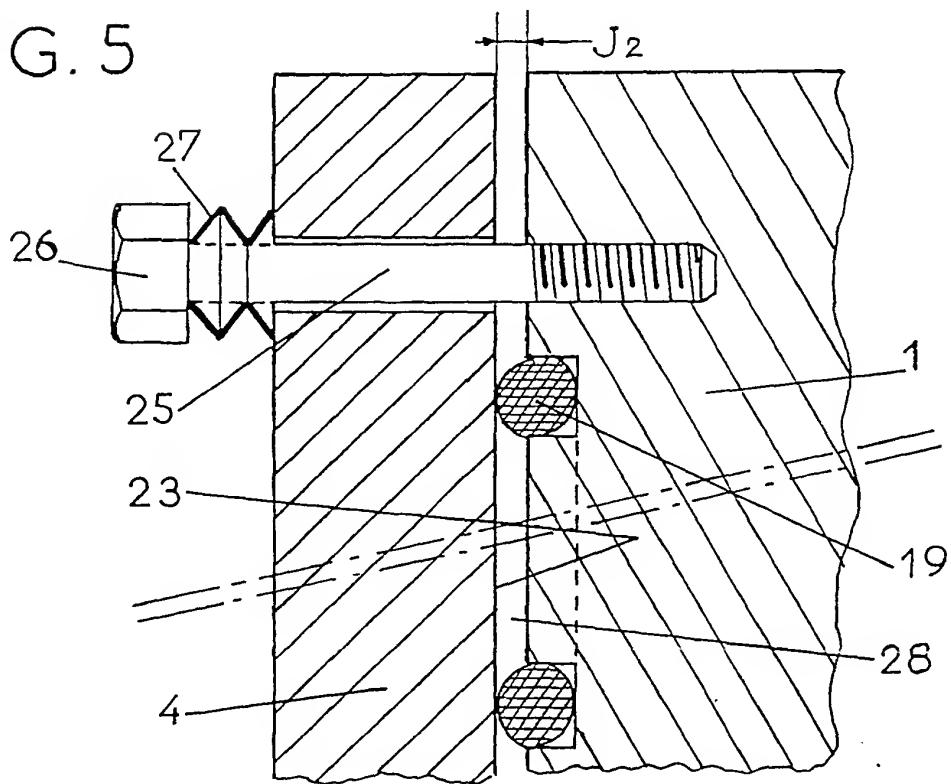


FIG. 5



INSTITUT NATIONAL  
de la  
PROPRIETE INDUSTRIELLE

## RAPPORT DE RECHERCHE

établi sur la base des dernières revendications  
déposées avant le commencement de la rechercheFR 9002911  
FA 439083

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
X	US-A-4 427 360 (P. ALBRECHT et al.) * En entier * ---	1-9
X	WO-A-8 101 679 (CONTINENTAL GROUP) * Page 3, ligne 26 - page 4, ligne 8; page 10, ligne 34 - page 13, ligne 24; figures *	1-9
A	US-A-3 829 264 (R. MNILK et al.) * En entier * -----	
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
		B 29 C
Date d'achèvement de la recherche		Examinateur
10-07-1990		SZAMOCKI G.J.A.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		
T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons ..... & : membre de la même famille, document correspondant		